

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-162439

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

G01R 31/26

(21)Application number : 2000-358319

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.2000

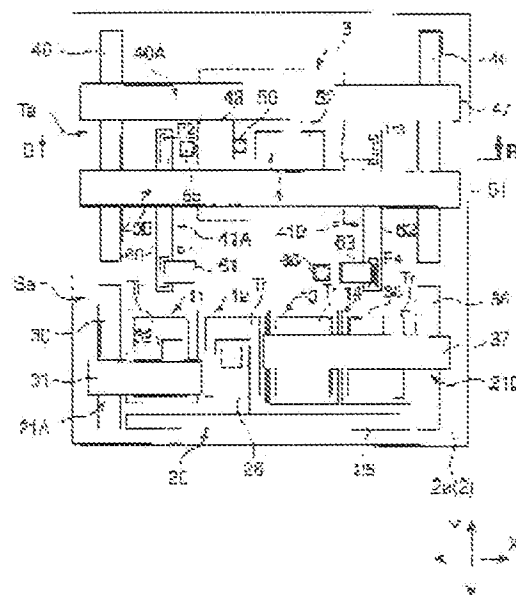
(72)Inventor : FUKUKAWA YOSHIAKI

## (54) COMPONENT TESTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To more accurately position a component at a test head.

SOLUTION: This component tester 1 is constructed, so that the component is sucked at the component transfer position of a component supply device 41A and positioned at the test head by heads 48 and 52 (conveying means) of a pair of indexers 40A and 40B. A first component recognizing camera 65 (component imaging means), for imaging the component sucked by the heads 48 and 52, is disposed at the transfer position. A control means of the camera 65 checks the state of suction of the component from an image of the component imaged by the camera 65, and controls the heads 48 and 52, so as to position the component at the test head 4 by coupled with state of suction.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Have the following, and while this control means investigates a holding state of parts by said transportation means based on a picture picturized by said imaging means for parts. . It is characterized by being constituted so that parts are properly positioned to said test head based on this holding state and said transportation means may be controlled. A parts testing device which examines where it held parts supplied in a feed zone by a transportation means, it conveyed to a test head and parts are positioned to this test head.  
An imaging means for parts which picturizes parts held by said transportation means.  
A control means which controls conveying operation of parts by said transportation means.

[Claim 2]A parts testing device, wherein said imaging means for parts is allocated on a conveying path of parts from a feed zone to a test head in the parts testing device according to claim 1.

[Claim 3]It is that in which said test head is provided removable in the parts testing device according to claim 1 or 2. An imaging means for heads which can picturize a test head is established further, and said control means, A parts testing device which is characterized by controlling a transportation means based on said mounting state of a test head in addition to a holding state of said part when investigating a mounting state of a test head based on a picture picturized by said imaging means for heads and positioning parts to a test head.

[Claim 4]A parts testing device, wherein said imaging means for heads is carried in a transportation means, and said control means controls said transportation means in the parts testing device according to claim 3 so that it may make predetermined imaging operation which picturizes a test head by an imaging means for heads before an examination of parts perform.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the parts testing device which examines electronic parts, such as an IC chip.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the manufacturing process of a semiconductor device etc., the test equipment which performs various examinations to electronic parts, such as an IC chip manufactured eventually, is required, for example, the device as shown in JP.11-333775,A as one is known from the former.

[0003]A test head for this device to do the electric test of the IC chip which contained the logical circuit etc., While it has a hair drier which conveys an IC chip to this test head, an IC chip is picked out from the tray set to the tray placing part by the hair drier and a test head is supplied. The device constituted so that the IC chip after an examination might be classified on another tray according to the test result by a hair drier is known.

[0004]In such a device, on said hair drier. The 1st moving system take an IC chip in and out of which to the tray set to the tray placing part, the 1st and 2nd buffers that move in the between a tray placing part and near the test head, and the 2nd moving system transferred where an IC chip is adsorbed to a test head are formed. And after taking out the IC chip before the examination stored by the tray with the 1st moving system at the time of supply of an IC chip, putting on the 1st buffer and conveying to near the test head with the 1st buffer, it examines by putting the IC chip on a buffer on a test head with the 2nd moving system. And after transferring an IC chip to the 2nd buffer from a test head with the 2nd moving system and conveying to a tray placing part, after the examination is constituted so that an IC chip may be moved on the predetermined tray according to a test result with the 1st moving system.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In this kind of test equipment, on the surface of a test head, When the contact portion corresponding to each lead of the IC chip etc. which are parts is provided and parts are set on a test head, it is required for each lead to set parts in the state where it positioned on the test head so that a corresponding contact portion may be contacted.

[0006]Therefore, when examining parts correctly, it is necessary to enable it to position such parts with sufficient accuracy. Since an adsorption gap may arise on parts, such an adsorption gap is corrected and it is necessary to enable it to set parts correctly to a test head in the above-mentioned conventional device conveyed to a test head where parts are especially adsorbed with the 2nd moving system.

[0007]In the device for which a test head is exchanged according to the kind of parts, since the test head itself may have shifted by the attachment error of the test head, in order to position parts correctly to a test head, it is necessary to also consider a gap of such a test head itself.

[0008]In light of the above-mentioned problems, this invention is \*\*\*\*. The purpose is enabling it to position parts with more sufficient accuracy to a test head in the parts testing device of \*\*.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In a parts testing device which examines where this invention held parts supplied in a feed zone by a transportation means, and conveyed them to a test head and parts are positioned to this test head, in order to solve said technical problem, Have an imaging means for parts which picturizes parts held by a transportation means, and a control means which controls conveying operation of parts by a transportation means, and this control means, While investigating a holding state of parts by a transportation means based on a picture picturized by imaging means for parts, it is constituted so that parts are properly positioned to a test head and a transportation means may be controlled based on this holding state (claim 1).

according to image recognition, a transportation means is controlled so that this gap is corrected. Therefore, parts can be positioned with more sufficient accuracy to a test head.

[0011]In this case, it is preferred to allocate an imaging means for parts on a conveying path of parts from a feed zone to a test head (claim 2).

[0012]Since the image recognition of the parts can be carried out in the middle of conveyance from a feed zone to a test head if it does in this way, a holding state of parts can be investigated efficiently.

[0013]In a device with which a test head is especially provided removable in the device according to claim 1 or 2, Establish further an imaging means for heads which can picturize a test head, and a mounting state of a test head is investigated based on a picture picturized by imaging means for heads. When positioning parts to a test head, it is preferred in addition to a holding state of parts, to constitute said control means so that a transportation means may be controlled based on a mounting state of a test head (claim 3).

[0014]Even when according to this device are exchanged in a test head and an attachment error arises, this error can be corrected and parts can be correctly positioned to a test head.

[0015]When establishing an imaging means for heads in this way, it is preferred to carry this imaging means for heads in a transportation means (claim 4). If it does in this way, a possibility that an imaging means for heads and a transportation means may interfere is lost, and rational layout composition can be attained.

[0016]

[Embodiment of the Invention]An embodiment of the invention is described using a drawing.

[0017]Drawing 1 and drawing 2 show the parts testing device concerning this invention roughly. As shown in these figures, the parts testing device 1 (henceforth the test equipment 1) comprises the hair drier 2 which bears the mechanical role of conveyance of parts, and the part holding under examination, and the testing device body 3 built into this hair drier 2.

[0018]As shown in drawing 6, the testing device body 3 is a device of the core box which equipped the upper surface with the test head 4, and is constituted to said hair drier 2 so that desorption is possible. As shown in the figure, wearing on the hair drier 2 of the testing device body 3 is inserted in the predetermined inserting position of the hair drier 2 where the testing device body 3 is put on cart Ca for exclusive use, and it is performed by making after-mentioned test area Ta face the test head 4, and fixing from the opening formed in the pedestal 2a of the hair drier 2. Two or more kinds are prepared according to the kind of target electronic parts [ testing device body / 3 ]. It is changed each time according to the kind of parts, and the detection judgment of the quality of parts is carried out by receiving the output current from the output terminal of parts, supplying test current to the input terminal of parts via the test head 4. The testing device body 3 is further divided into the test head 4 and other portions. only the test head 4 is attached to the hair drier 2, and it arranges in the position which estranged other portions from the hair drier 2, and may be made to electrically connect with an electrical cable to the test head 4.

[0019]As shown in drawing 1 and drawing 2, the hair drier 2 is a device of the abbreviated core box where the upper part pushed out to the side, takes out the parts stored by the tray, conveys them to said test head 4, and it is constituted so that the parts after an examination may be further classified according to the test result. Hereafter, the composition is explained concretely.

[0020]The hair drier 2 is roughly divided and is divided into the tray storing area Sa where a tray is stored, and two fields of test area Ta to which test head 4 grade is arranged.

[0021]two or more tray stowages being installed in the tray storing area Sa by the X axial direction (longitudinal direction of drawing 2) side by side, and setting to this embodiment -- the order from the left-hand side of drawing 2 -- the [ the 1st - ] -- the four tray stowages 11-14 of four are installed side by side. And the tray Tr which carried the parts before examining to the 1st tray stowage 11. The tray Tr on which the tray Tr in which the empty tray Tr put the acceptable product on the 2nd tray stowage 12 among the parts after examining to the 3rd tray stowage 13 put rejected goods among the parts after examining to the 4th tray stowage 14 is stored, respectively. Although each tray Tr all has a common structure and omits a graphic display, two or more part containing sections by which section forming was carried out to the shape of a lattice are provided, for example in the surface, and it is constituted so that parts, such as an IC chip, may be stored by each part article stowage.

[0022]Each tray stowages 11-14 are constituted so that it can store, where two or more trays Tr are accumulated, respectively, they arrange only the top tray Tr on the pedestal 2a, and they are constituted so that the other tray Tr may be stored to the space under a pedestal.

[0023]As shown in drawing 3 and drawing 4, the table 15 is established in each tray stowages 11-14, and, specifically, the rail 16 of the sliding direction (Z shaft orientations) is equipped with this table 15 movable. The ball screw shaft 17 parallel to the rail 16 which operates with the servo motor 18 is formed, and screwing wearing of this ball screw shaft 17 is carried out at the nut portion 15a of the table 15. And on the table 15, where two or

14a formed in the pedestal 2a. That is, the table 15 goes up and down with rotation of the ball screw 17 by the servo motor 18, and it is constituted so that the top thing may be arranged on a pedestal via each openings 11a-14a among the trays Tr accumulated irrespective of the number of the trays Tr by this.

[0024]As shown in drawing 1, corresponding to each tray stowages 11-14, the door 19 is formed in the side attachment wall of the hair drier 2, and by opening these doors 19, it is constituted so that the tray Tr can be taken in and out to each tray stowages 11-14.

[0025]The tray concrete supply system 20, the part extractor 21A, and the part storage device 21B are further formed in the tray storing area Sa.

[0026]The tray concrete supply system 20 is provided with the following.

The rail member 25 prolonged in an X axial direction with the device which conveys the tray Tr between the 2nd tray stowage 12 and the other tray stowages 11, 13, and 14 as shown in drawing 2 - drawing 4.

The head 26 which moves along with this.

The vacuum pad 27 for tray adsorption is carried in the head 26, and where the tray Tr is adsorbed with this pad 27, when the head 26 moves along with the rail member 25, it is constituted so that the tray Tr may be transported. And while transporting the tray Tr which became empty in connection with drawing of the parts by the part extractor 21A mentioned later from the 1st tray stowage 11 to the 2nd tray stowage 12, It is constituted so that the tray Tr of the empty stored by the 2nd tray stowage 12 may be transported to the 3rd or 4th tray stowage 13 and 14.

[0027]The part extractor 21A is provided with the following.

The rail member 30 prolonged in Y shaft orientations with the device which takes out parts from the tray Tr of the 1st tray stowage 11, and is transferred on the table 61 of the after-mentioned part feeder 41A.

The support member 31 which moves along with this.

The head 32 which moves to an X axial direction along with this support member 31.

[0028]The nozzle member for part adsorption (not shown) is carried in the head 32 so that rise and fall are possible. It is constituted so that parts may be adsorbed and taken out in connection with the ascent and descent operation of this nozzle member in the state where the nozzle member has been arranged, to the part stowed position of a request of the tray Tr set to the 1st tray stowage 11 with movement of the support member 31 and the head 32.

[0029]The part storage device 21B is a device which transfers the parts after the examination currently laid on the table 63 of the after-mentioned part exhaust 41B to the 3rd tray stowage 13 or the 4th tray stowage 14. The rail member 36 which composition is common in the part extractor 21A, and is prolonged in Y shaft orientations. It has the support member 37 which moves along with this, and the head 38 which moves to an X axial direction along with this support member 37, and the nozzle member for part adsorption (not shown) is carried in the head 38 so that rise and fall and rotation (rotation of the circumference of the Z-axis) are possible.

[0030]On the other hand, said test head 4 of the testing device body 3, the part feeder 41A, the part exhaust 41B, and the indexers 40A and 40B (it is called the 1st indexer 40A and the 2nd indexer 40B if needed) of the couple are allocated in test area Ta.

[0031]The test head 4 is allocated in the state where it exposed to the approximately center portion of test area Ta from the opening formed in the pedestal 2a as above-mentioned. The contact portion (not shown) corresponding to each lead of the IC chip etc. which are parts is provided in the surface of the test head 4. By setting parts in the state where it positioned on the test head 4 so that the contact portion to which each lead corresponds may be contacted, it is constituted so that electric tests, such as a continuity test or an output-characteristics examination to an input current, may be performed to these parts.

[0032]The part feeder 41A is a device which supplies parts to test area Ta from the tray storing area Sa. It has the rail member 60 prolonged in Y shaft orientations, and the table 61 which moves along with this. The parts transferred on the table 61 by the part extractor 21A in the about 11 1st tray stowage component receiving position P1 (position shown in drawing 2 as a solid line). It is constituted so that it may convey with movement of this table 61 to the component transfer position P2 (the position shown in drawing 2 with a two-dot chain line; feed zone) of the test head 4 side.

[0033]The component receiving position P1 on the table 61 is set up near the pole of the 1st tray stowage 11, as shown in drawing 2, and it is constituted so that the transfer of parts on the table 61 from the tray Tr of the 1st tray stowage 11 may be performed promptly by this. The table 61 is constituted so that the parts transferred, for example may be conveyed in the state where it stuck to the surface, and thereby, omission of the parts under transfer, etc. can prevent it now.

[0034]The part exhaust 41B is a device which discharges the parts after an examination from test area Ta to the

is prolonged in Y shaft orientations. It has the table 63 which moves along with this. The test head 4. It is constituted so that reciprocation moving of between the component receiving positions P3 (the position shown in drawing 2 with a two-dot chain line; discharge part) and the about 14 4th tray stowage component transfer positions P4 (position shown in drawing 2 as a solid line) by which inserted and arrangement setting out was carried out in the opposite hand of the component transfer position P2 of said part feeder 41A may be carried out. The table 63 of the part exhaust 41B is also constituted so that it may convey, where parts are adsorbed like said table 61.

[0035]The component transfer position P2 of said part feeder 41A and the component receiving position P3 of the part exhaust 41B are set up on the common axis parallel to the X-axis (henceforth a main path) through both the centers of the test head 4 in test area Ta.

[0036]The indexers 40A and 40B are devices which deliver the parts after an examination to the part exhaust 41B as it is while they convey the parts supplied to test area Ta to the test head 4 and position [ be / it / under / examination / leading ] parts with the part feeder 41A.

[0037]Each indexers 40A and 40B are provided with the following.

The support members 47 and 51 which move along with the common rail member pair 46 prolonged in Y shaft orientations, respectively as shown in drawing 2 and drawing 5.

The heads 48 and 52 (transportation means) which move to an X axial direction along with the support members 47 and 51, respectively.

[0038]The nozzle member 49 for part adsorption is carried in the heads 48 and 52, respectively so that rise and fall and rotation (rotation of the circumference of the Z-axis) are possible. The parts on the table 61 set to the component transfer position P2 by this are held in the state where it adsorbed by the nozzle member 49. It is constituted so that these parts may be conveyed with movement of the head 48 to the table 61 (part feeder 41A) -> test head 4 -> table 63 (part exhaust 41B).

[0039]The heads 48 and 52 of each indexers 40A and 40B are arranged at the field side in which the support members 47 and 51 carry out for relativity, and they are constituted so that it may be simultaneously arranged on said main path. On the head 48 of the 1st indexer 40A located far away from the tray storing area Sa. The test head recognition camera 50 (imaging means for heads) which consists of CCD area sensors is carried, and it is constituted so that the predetermined reference mark attached on the test head 4 by this test head recognition camera 50 may be picturized.

[0040]Further at test area Ta to the component transfer position P2 by the part feeder 41A. The part I article recognition camera 65 (imaging means for parts) which consists of CCD area sensors is carried, and the parts adsorbed by each heads 48 and 52 of the indexers 40A and 40B are picturized from the bottom.

[0041]The 2nd part-recognition camera 66 that similarly consists of CCD area sensors is carried also near the component transfer position P4 by the part exhaust 41B, and the parts adsorbed by the head 38 of the part storage device 21B are picturized from the bottom.

[0042]The upper part of the hair drier 2 is equipped with covering 2b for protection against dust as shown in drawing 1, and between pedestal including test area Ta and tray storing area Sa 2a absentminded is covered with this covering 2a.

[0043]Drawing 7 shows the control system of the test equipment 1 with the block diagram. CPU70a of the common knowledge in which the test equipment 1 performs a logical operation as shown in this figure, It has the control section 70 (control means) provided with ROM70b which memorizes beforehand various programs etc. which control the CPU70a, and RAM70c which memorizes various data temporarily during device operations.

[0044]While the testing device body 3 is electrically connected to this control section 70 via an I/O part (not shown). Each controllers 71A, 71B, 72A, 72B, 73A, 73B, and 74 of said tray concrete supply system 20, the part extractor 21A, the part storage device 21B, the 1st indexer 40A, the 2nd indexer 40B, the part feeder 41A, and the part exhaust 41B are electrically connected. The image processing portion 75 which performs predetermined processing to the picture signal from each image sensor of the test head recognition camera 50 and the part-recognition cameras 65 and 66, the final controlling element 76 which outputs and inputs a variety of information to the control section 70, and the CRT77 grade are electrically connected to this control section 70.

[0045]And it is controlled by the control section 70 in generalization via each controller 71A so that each device of tray concrete supply system 20 grade explains below according to the program memorized by said ROM70b.

[0046]Next, the operation of the test equipment 1 based on control of the above-mentioned control section 70 will be explained based on the timing chart of drawing 8, referring to drawing 9.

[0047]This timing chart shows the operation from the specific point in time (at the t0 time) under test operation. The state of each devices 21A, 21B, 40A, 40B, 41A, and 41B at this t0 time is as follows (drawing 9 (a) shows

[0048]- Part extractor 21A ; It is the upper part of the tray Tr laid in the 1st tray stowage 11, and is in the state where the head 32 stood by in the position corresponding to the parts which should be taken out next.

[0049]- Part feeder 41A ; The table 61 is in the state where it stood by to the component receiving position P1 in order to receive the following parts.

[0050]- The 1st indexer 40A ; The parts after an examination are transferred to the part exhaust 41B (table 63) in the component receiving position P3.

[0051]- Part storage device 21B ; It is in the state immediately after storing the parts after an examination to the tray Tr of the 3rd tray stowage 13 or the 4th tray stowage 14.

[0052]- Part exhaust 41B ; It is in the state where the table 63 was positioned to the component receiving position P3.

[0053]- The 2nd indexer 40B ; It is in the state where the head 52 is on the test head 4, positioned the parts to which it stuck to the test head 4, and started the examination of the parts concerned.

[0054] Under such a state, first, while the head 38 of the part storage device 21B moves to the component transfer position P4 of the part exhaust 41B (at the t1 time), The table 63 of the part exhaust 41B moves to the component transfer position P4 from the component receiving position P3 in order to deliver the parts after an examination to this part storage device 21B (at the t2 time).

[0055] On the other hand, the head 48 of the 1st indexer 40A moves to the component transfer position P2 by the part feeder 41A from said component receiving position P3 that the following parts should be adsorbed (drawing 9 (b)). Under the present circumstances, as the head 48 is shown in the arrow of drawing 9 (b), after moving to the X-axis and parallel to the position which moves straightly in accordance with a main path, moves to Y shaft orientations just before the test head 4, and exceeds the test head 4, it moves to the return part article delivery position P2 onto a main path again. Thus, while the head 48 bypasses the test head 4, by moving in accordance with a main path, the head 48 will move to the component transfer position P2 through the shortest distance in the head 52 of the 2nd indexer 40B positioned by the test head 4, and the range in which it does not interfere.

[0056] If the head 48 arrives at the component transfer position P2, parts will adsorb by the nozzle member of the head 48 from on the table 61 arranged a priori in the component transfer position P2 so that it may mention later (at the t7 time). Furthermore based on the image pick-up of these parts by the part I article recognition camera 65, the adsorbed state of parts is investigated (at the t9' time). Under the present circumstances, after adsorption of parts, as shown in drawing 9 (c), when the table 61 moves to the component receiving position P1 promptly, the image pick-up of the parts by (t9 time) and the part I article recognition camera 65 is attained.

[0057] And while the head 52 of the 2nd indexer 40B moves to the component receiving position P3 by the part exhaust 41B as shown in drawing 9 (d) after the examination of the parts of the point by the test head 4 is completed, The head 48 of the 1st indexer 40A moves to the test head 4 to the same timing as this (at the t10 time), and it is positioned where the following parts held at this head 48 are forced on the test head 4 with descent of a nozzle member (at the t13 time).

[0058] Under the present circumstances, parts will be correctly positioned to the test head 4 by controlling the position of the head 48, and the angle of rotation of a nozzle member based on the recognition result of the parts by the image pick-up of the part I article recognition camera 65. The X-axis [ as opposed to a nozzle center based on the picture of the parts specifically picturized by the part I article recognition camera 65 in the control section 70 ] of a part center, A Y-axis and the amount of gaps for all directions of theta (circumference of the Z-axis) are calculated, the moving-target position data of head 48 grade is amended based on this amount of gaps, and drive controlling of the head 48 grade is carried out based on the data after this amendment. Under the present circumstances, when the attachment error of the test head 4 which is mentioned later is searched for, this attachment error is considered further and the moving-target position data of head 48 grade is amended. That is, the control means of this invention is constituted from this embodiment by the control section 70, the controller 72A (controller 72B), etc.

[0059] The parts which the examination ended previously are transferred from the 2nd indexer 40B on the table 63 of the part exhaust 41B to the same timing (at the t13 time) as the parts held at the head 48 of the 1st indexer 40A are positioned by the test head 4.

[0060] On the other hand, motion control of the part extractor 21A, the part storage device 21B, the part feeder 41A, and the part exhaust 41B is carried out as follows so that delivery of parts to the 1st indexer 40A and the 2nd indexer 40B may be performed continuously.

[0061] Namely, the table 61 of the part feeder 41A moves to the component transfer position P2 from the component receiving position P1 at the t5 time in order to make parts adsorb by this head 48 simultaneously (at the t7 time), if the head 48 of the 1st indexer 40A arrives at the component transfer position P2. And in order

camera 65 of these parts, the table 61 is promptly reset by the component receiving position P1 (at the t9 time). [0062] That the following parts should be further transferred to the table 61 reset by the component receiving position P1 in this way at the t6 time. After parts adsorb from the tray Tr of the 1st tray stowage 11 by the head 32 of the part extractor 21A, the head 32 moves to the component receiving position P1 (at the t8 time). And parts are transferred on the table 61 from the head 32 at the same time the table 61 is reset by the component receiving position P1 (at the t9 time).

[0063] On the other hand, if the head 38 of the part storage device 21B and the table 63 of the part exhaust 41B arrive at the component transfer position P4 (at the t3 time). The parts after the examination currently held on the table 63 adsorb by the head 38 of the part storage device 21B, and these parts are further arranged on the part II article recognition camera 66 with movement of this head 38 (at the t4 time). Thereby based on the image pick-up of the part II article recognition camera 66, the adsorbed state of parts is investigated. On the other hand, the table 63 of the part exhaust 41B moves to the component receiving position P3 so that it may receive the following parts (at the t7 time).

[0064] And according to the test result of the part concerned, the head 38 of the part storage device 21B is arranged on the 3rd tray stowage 13 or the 4th tray stowage 14 (at the t9 time), and the parts of the head 38 are stored in the tray Tr with descent of a nozzle (t12). Under the present circumstances, parts will be correctly stored in the part containing section of the tray Tr by controlling the position of the head 38, and the angle of rotation of a nozzle member based on the recognition result of the parts by the image pick-up of the part II article recognition camera 66 (amendment).

[0065] Then, the head 38 is arranged in the component transfer position P4 of the part exhaust 41B that the following parts should be adsorbed (at the t14 time).

[0066] Thus, while examining similarly hereafter by positioning parts to the test head 4 with the 1st indexer 40A (or the 2nd indexer 40B). While the 2nd indexer 40B (or the 1st indexer 40A) of another side performs the delivery to the part exhaust 41B of the parts after an examination, and the receipt of the next parts from the part feeder 41A in parallel to this. The part extractor 21A, the part storage device 21B, the part feeder 41A, the part exhaust 41B, etc. will be controlled so that delivery of parts to such 2nd indexer 40B (or the 1st indexer 40A), etc. are performed continuously.

[0067] In operation of the above test equipments 1, the tray concrete supply system 20. Usually, if it is standing by to the 2nd tray stowage 12 and the tray Tr (the top tray) of the 1st tray stowage 11 becomes empty in connection with drawing of the parts by the part extractor 21A. It is controlled to transfer to the 2nd tray stowage 12 from the 1st tray stowage 11, where it moved the head 26 and this vacant tray Tr is adsorbed with the vacuum pad 27. Drawing of the parts from the following tray Tr stored by the 1st tray stowage 11 by this becomes possible. In the 3rd tray stowage 13 or the 4th tray stowage 14, if parts become the tray Tr (the top tray) with a loaded condition. It is controlled to adsorb the vacant tray Tr stored by the 2nd tray stowage 12 by the head 26, and to transfer to the 3rd tray stowage 13 or the 4th tray stowage 14. Thereby in 3rd tray stowage 13 grade, the next parts after test termination can be stored now on the tray Tr.

[0068] In this test equipment 1, as mentioned above, according to the kind of parts, it is exchanged in the testing device body 3, but when it is exchanged in the testing device body 3 to the hair drier 2 in this way, in advance of the examination of parts, predetermined recognition operation which recognizes the test head 4 is performed. The head 48 is arranged in the predetermined reference position on the test head 4, and, specifically, the reference mark described on the test head 4 is picturized by the test head recognition camera 50. And in the control section 70, based on the picture of this mark, the attachment error of the test head 4 to the hair drier 2 is searched for, and this attachment error is memorized by the memory in the control section 70. That is, in image recognition, when the reference mark has shifted from the position set up beforehand, for example, an image center position, this gap is memorized as an attachment error of the test head 4.

[0069] And during the test operation using the testing device body 3 concerned, as mentioned above, in the case of positioning of the parts to the test head 4, this attachment error will be corrected and the moving-target position data of the heads 48 and 52 will be amended. Whenever such recognition operation is exchanged in the testing device body 3, it is performed, and the data in which the attachment error of the testing device body 3 memorized in the control section 70 is shown each time is updated.

[0070] According to the test equipment 1 concerning above this inventions, positioning of the parts to the test head 4 is preceded, Based on the image recognition of parts, the actual adsorbed state (holding state) of the parts by the indexers 40A and 40B is investigated, Since the moving-target position data of head 48 grade is amended according to this adsorbed state, i.e., he is trying to control head 48 grade so that parts may be properly positioned to the test head 4, Even when the adsorption gap has arisen on parts, parts can be positioned with sufficient accuracy to a test head.

according to the kind of parts. When exchange of such a testing device body 3 is performed, By performing recognition operation of the test head 4 in advance of an examination, search for the attachment error of the test head 4, and at the time of an examination. Since this attachment error is considered further and he is trying to amend the moving-target position data of head 48 grade, even when the attachment error has arisen at the time of exchange of the testing device body 3, parts can be correctly positioned to a test head.

[0072]therefore, according to the test equipment 1, it will obtain, if it can examine where the lead of parts, etc. are certainly contacted by the contact portion to which the test head 4 corresponds, and it is effective.

[0073]By the way, the test equipment 1 explained above is an embodiment of 1 of the parts testing device concerning this invention, and the concrete composition can change it suitably in the range which does not deviate from the gist of this invention.

[0074]For example, arrangement of the part I article recognition camera 65 is not restricted to this, and what is necessary is just to set it up suitably according to the concrete layout composition of test area Ta, etc., although the embodiment arranges the part I article recognition camera 65 to the component transfer position P2 of the part feeder 41A. However, when recognizing parts efficiently, it is desirable to allocate on the conveying path of the parts from the component transfer position P2 of the part feeder 41A to the test head 4 (on a main path).

[0075]In an embodiment, although the CCD area sensor is used as the part I article recognition camera 65, a CCD linear sensor may be used, for example. Since it becomes possible to recognize parts, moving parts to the test head 4 from the component transfer position P2 according to this composition (conveyance), parts can be recognized more efficiently. It may be made to use a CCD linear sensor similarly about the part II article recognition camera 66.

[0076]It is not necessary to necessarily carry the test head recognition camera 50 in the 1st indexer 40A, and may be made to form it in test area Ta fixed in an embodiment. However, if the test head recognition camera 50 is carried in the 1st indexer 40A, a possibility that the test head recognition camera 50 and the 1st indexer 40A may interfere is lost, and there is an advantage that rational layout composition is attained.

[0077]

[Effect of the Invention]As explained above, this invention holds the parts supplied in a feed zone by a transportation means, and faces them conveying to a test head, this gap is corrected, even when being held after parts have shifted since the parts by a transportation means are picturized, the image recognition of that holding state is carried out and the \*\*\*\*\* transportation means was controlled to this holding state --- things can be carried out and parts can be positioned with sufficient accuracy to a test head. Therefore, where the lead of parts, etc. are certainly contacted by the contact portion to which a test head corresponds, it can examine.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a strabism schematic diagram showing the parts testing device concerning this invention.

[Drawing 2]It is a top view showing a parts testing device.

[Drawing 3]It is a sectional view showing the composition of the tray stowage of a tray storing area.

[Drawing 4]It is an A-A sectional view of drawing 3 in which the composition of a tray stowage is shown.

[Drawing 5]It is a B-B sectional view of drawing 2 in which the composition of the 1st indexer is shown.

[Drawing 6]It is a perspective view showing a parts testing device and the cart which supported the testing device body.

[Drawing 7]It is a block diagram showing the control system of a parts testing device.

[Drawing 8]It is a timing chart which shows the operation of a parts testing device based on control of the control system shown in drawing 7.

[Drawing 9]It is a mimetic diagram (top view) showing operation of each device in a test area.

### [Description of Notations]

1 Parts testing device

2 Hair drier

3 Testing device body

4 Test head

20 Tray concrete supply system

21A Part extractor

21B Part storage device

40A The 1st indexer

40B The 2nd indexer

48 and 52 Head (transportation means)

41A Part feeder

41B Part exhaust

50 Test head recognition camera (imaging means for heads)

65 Part I article recognition camera (imaging means for parts)

66 Part II article recognition camera

70 Control section

Sa Tray storing area

Ta test area

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

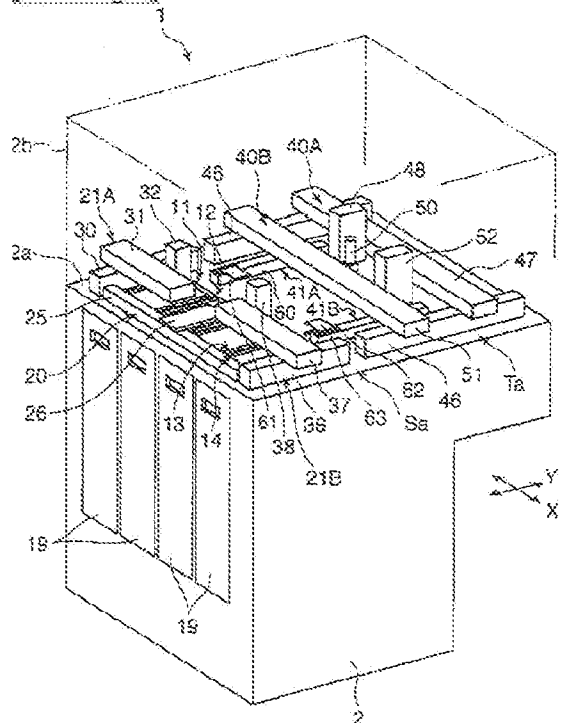
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

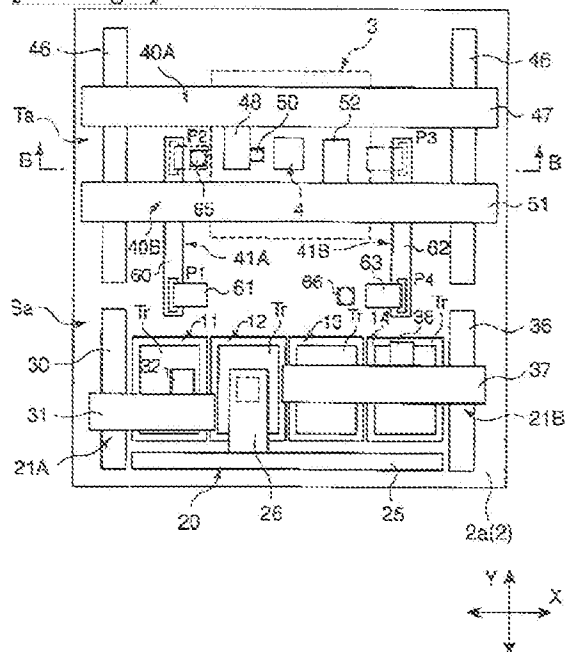
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

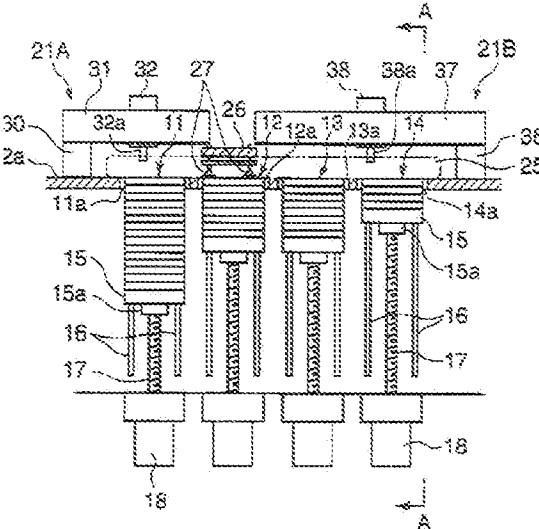
[Drawing 1]



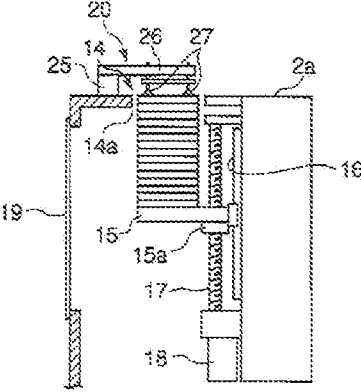
[Drawing 2]



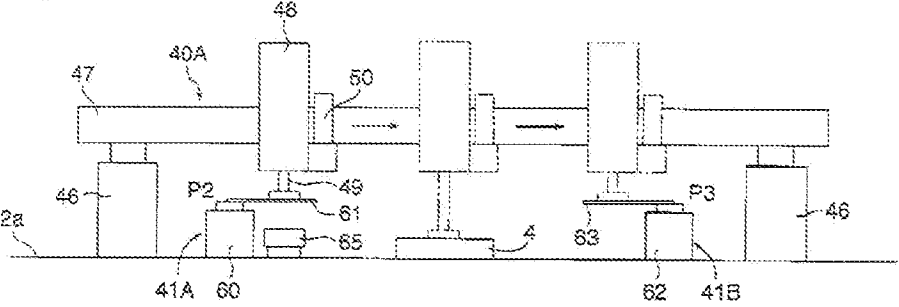
[Drawing 3]



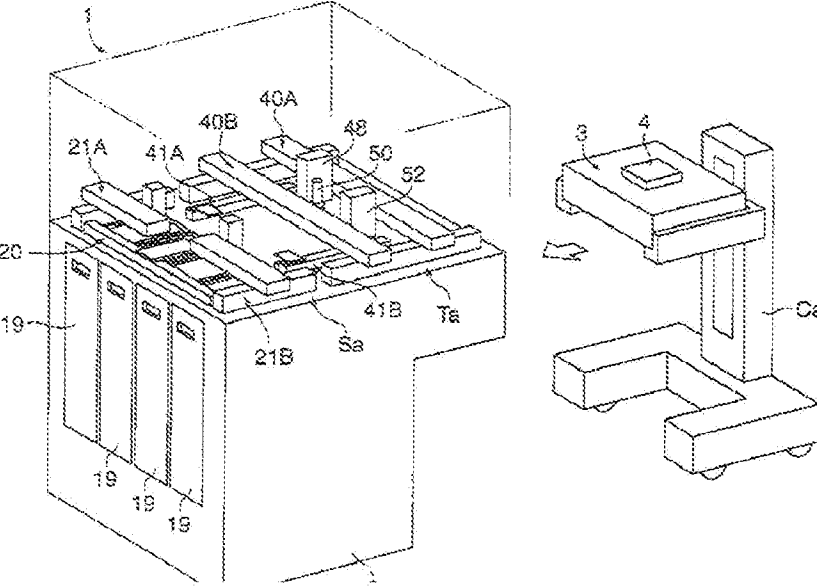
[Drawing 4]



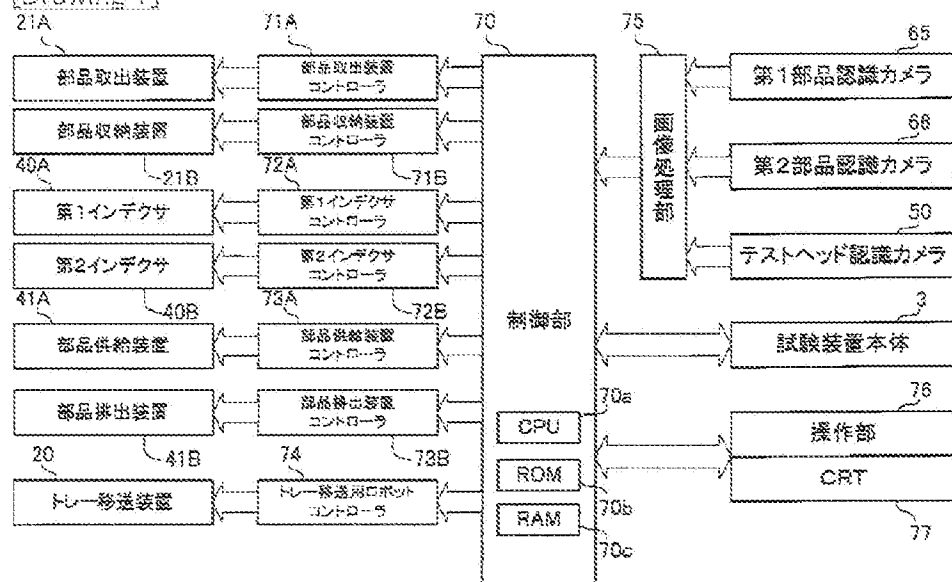
[Drawing 5]



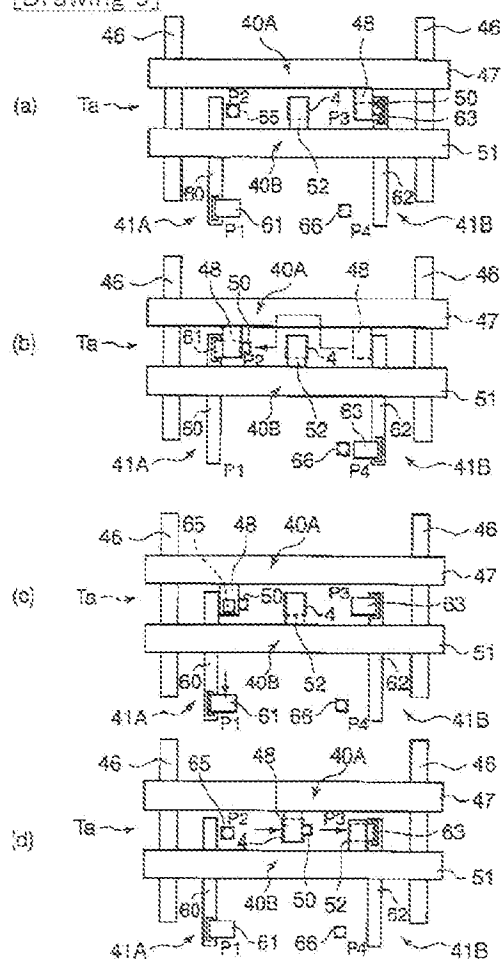
[Drawing 6]



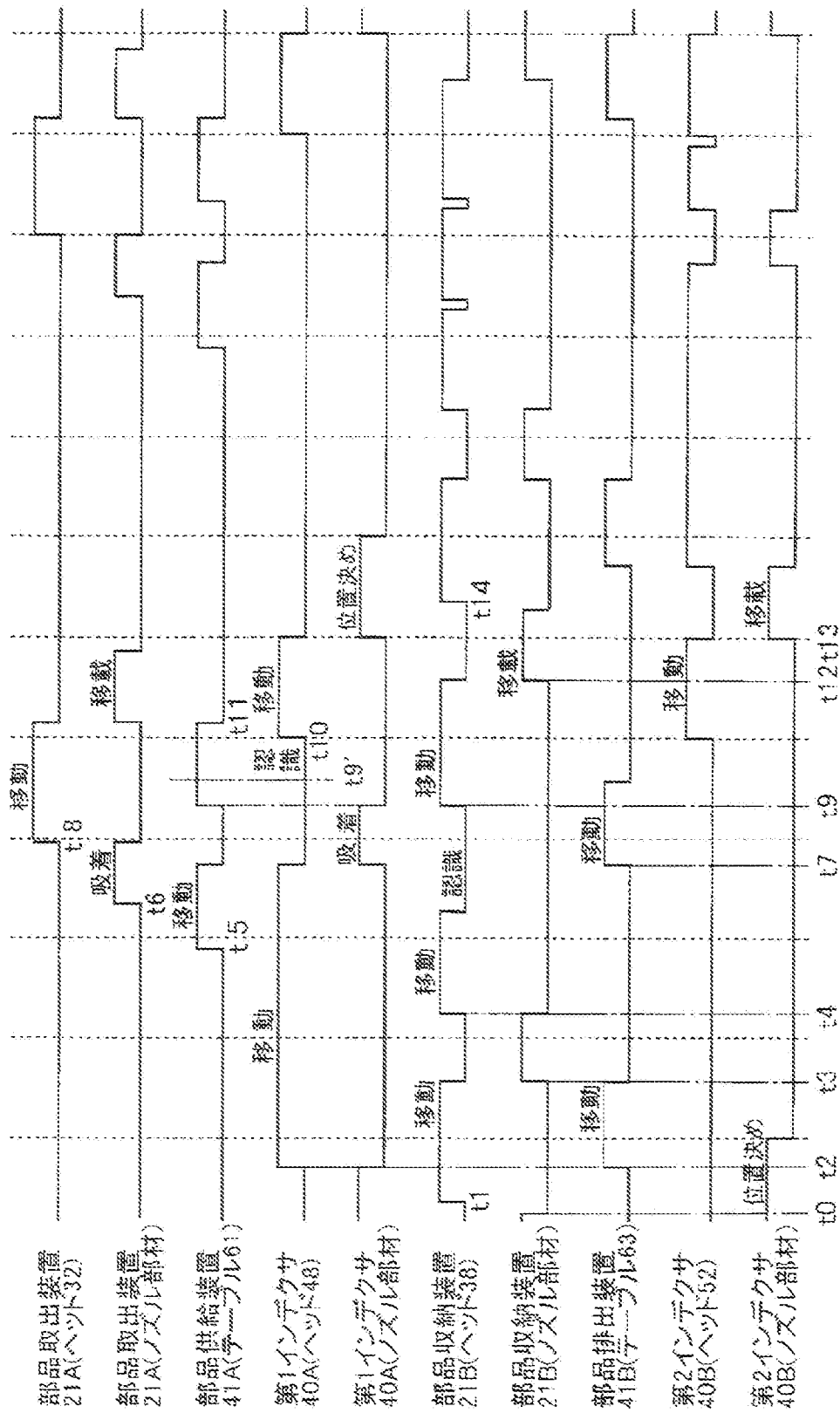
[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-162439

(P2002-162439A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl.

G 0 1 R 31/26

識別記号

F I

G 0 1 R 31/26

テ-マ-ト\*(参考)

Z 2 G 0 0 3

J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2000-358319(P2000-358319)

(22) 出願日

平成12年11月24日(2000.11.24)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 福川 義章

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 100087828

弁理士 小谷 悦司 (外 2 名)

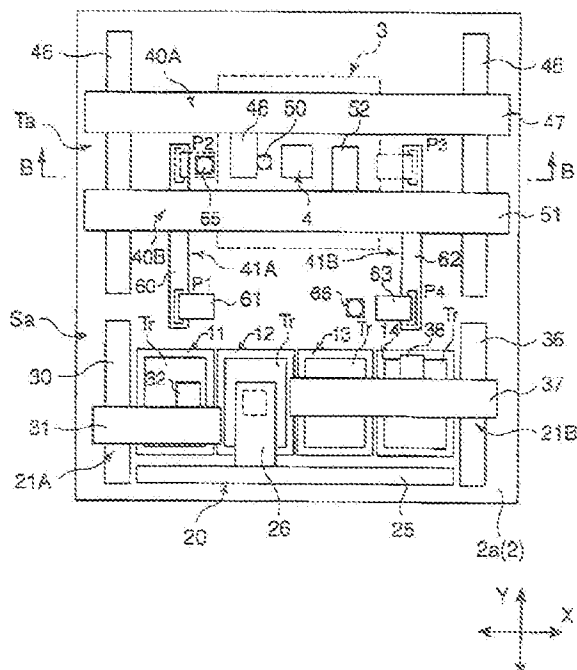
Fターム(参考) 2G03 AF05 AF06 AG11 AG12 AG13  
AG16 AH01

(54) 【発明の名称】 部品試験装置

(57) 【要約】

【課題】 テストヘッドに対してより精度よく部品を位置決めできるようにする。

【解決手段】 一対のインデクサ40A、40Bのヘッド48、52(搬送手段)により部品供給装置41Aの部品受け渡し位置から部品を吸着してテストヘッドに位置決めするように部品試験装置1を構成した。部品受け渡し位置には、ヘッド48、52に吸着された部品を撮像する第1部品認識カメラ65(部品用撮像手段)を配置した。この部品試験装置1の制御手段は、第1部品認識カメラ65により撮像した部品画像から該部品の吸着状態を調べ、この吸着状態を加味して部品をテストヘッド4に位置決めするようにヘッド48、52を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 供給部において供給される部品を搬送手段により保持してテストヘッドに搬送し、該テストヘッドに部品を位置決めした状態で試験を行う部品試験装置において、

前記搬送手段により保持された部品を撮像する部品用撮像手段と、前記搬送手段による部品の搬送動作を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、前記部品用撮像手段により撮像された画像に基づいて前記搬送手段による部品の保持状態を調べるとともに、この保持状態に基づき前記テストヘッドに対して部品が適正に位置決めされるように前記搬送手段を制御するように構成されていることを特徴とする部品試験装置。

【請求項2】 請求項1記載の部品試験装置において、前記部品用撮像手段は、供給部からテストヘッドに至る部品の搬送経路上に配設されていることを特徴とする部品試験装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の部品試験装置において、

前記テストヘッドが着脱可能に設けられるものであって、テストヘッドを撮像可能なヘッド用撮像手段がさらに設けられ、前記制御手段は、前記ヘッド用撮像手段により撮像された画像に基づいてテストヘッドの装着状態を調べ、部品をテストヘッドに位置決めする際には、前記部品の保持状態に加え、テストヘッドの前記装着状態に基づいて搬送手段を制御することを特徴とする部品試験装置。

【請求項4】 請求項3記載の部品試験装置において、前記ヘッド用撮像手段が搬送手段に搭載されるものであって、前記制御手段は、部品の試験前にヘッド用撮像手段によりテストヘッドを撮像する所定の撮像動作を行わせるべく前記搬送手段を制御することを特徴とする部品試験装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ICチップ等の電子部品を試験する部品試験装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置などの製造過程においては、最終的に製造されたICチップ等の電子部品に対して各種試験を施す試験装置が必要であり、例えば、その一つとして例えば、特開平11-333775号公報に示されるような装置が従来から知られている。

【0003】この装置は、ロジック回路等を内蔵したICチップの電気的試験を行うためのテストヘッドと、該テストヘッドに対してICチップを搬送するハンドラとを備え、ハンドラによってトレイ載置部にセットされたトレイからICチップを取出してテストヘッドに供給する一方で、試験後のICチップをハンドラによりその試験結果に応じた別のトレイに仕分けするように構成され

た装置が知られている。

【0004】このような装置において、前記ハンドラには、トレイ載置部にセットされたトレイに対してICチップを出し入れする第1移動装置と、トレイ載置部とテストヘッド近傍との間を移動する第1及び第2のバッファと、テストヘッドに対してICチップを吸着した状態で移載する第2移動装置とが設けられている。そして、ICチップの供給時には、トレイに収納された試験前のICチップを第1移動装置により取出して第1のバッファに載せ、第1のバッファによりテストヘッド近傍まで搬送した後、第2移動装置によりバッファ上のICチップをテストヘッドに載せて試験を行う。そして試験後は、第2移動装置によりテストヘッドから第2のバッファにICチップを移載してトレイ載置部まで搬送した後、第1移動装置によって試験結果に応じた所定のトレイ上にICチップを移し替えるように構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この種の試験装置において、テストヘッドの表面には、部品であるICチップ等の各リードに対応する接触部が設けられており、テストヘッド上に部品をセットする際には、各リードが、対応する接触部と接触するように部品をテストヘッド上に位置決めした状態でセットすることが必要である。

【0006】従って、部品の試験を正しく行う上では、このような部品の位置決めを精度良く行い得るようになることが必要となる。特に、第2移動装置により部品を吸着した状態でテストヘッドに搬送する上記従来の装置では、部品に吸着ずれが生じることがあるため、このような吸着ずれを是正してテストヘッドに対して正しく部品をセットできるようにする必要がある。

【0007】また、部品の種類に応じてテストヘッドを交換する装置では、テストヘッドの取付け誤差によりテストヘッド自体がずれている場合があるため、テストヘッドに対して部品を正しく位置決めするには、このようなテストヘッド自体のずれも加味する必要がある。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、ICチップ等の部品試験装置において、テストヘッドに対してより精度よく部品を位置決めできるようにすることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は、供給部において供給される部品を搬送手段により保持してテストヘッドに搬送し、該テストヘッドに部品を位置決めした状態で試験を行う部品試験装置において、搬送手段により保持された部品を撮像する部品用撮像手段と、搬送手段による部品の搬送動作を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、部品用撮像手段により撮像された画像に基づいて搬送手段による部品の保持状態を調べるとともに、この保持状態に基づき、テストヘッドに対して部品が適正に位置決めされるよう

に搬送手段を制御するように構成されているものである（請求項1）。

【0010】この装置によると、画像認識によって部品の現実の保持状態が調べられ、ずれ等が生じている場合には、このずれが是正されるように搬送手段が制御される。従って、テストヘッドに対して部品をより精度良く位置決めすることができる。

【0011】この場合、部品用撮像手段は、供給部からテストヘッドに至る部品の搬送経路上に配設するのが好ましい（請求項2）。

【0012】このようにすれば、供給部からテストヘッドまでの搬送途中で部品を画像認識することができるため、部品の保持状態を効率的に調べることができる。

【0013】なお、請求項1又は2記載の装置において、特に、テストヘッドが着脱可能に設けられる装置においては、テストヘッドを撮像可能なヘッド用撮像手段をさらに設け、ヘッド用撮像手段により撮像された画像に基づいてテストヘッドの装着状態を調べ、部品をテストヘッドに位置決めする際には、部品の保持状態に加え、テストヘッドの装着状態に基づいて搬送手段を制御するように前記制御手段を構成するのが好ましい（請求項3）。

【0014】この装置によれば、テストヘッドが交換された際に組付け誤差が生じたような場合でも、該誤差を是正して、テストヘッドに対し部品を正しく位置決めすることができるようになる。

【0015】なお、このようにヘッド用撮像手段を設ける場合には、該ヘッド用撮像手段を搬送手段に搭載するのが好ましい（請求項4）。このようにすればヘッド用撮像手段と搬送手段とが干渉する虞れがなくなり、合理的なレイアウト構成を達成することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0017】図1及び図2は、本発明に係る部品試験装置を概略的に示している。これらの図に示すように、部品試験装置1（以下、試験装置1という）は、部品の搬送及び試験中の部品保持という機械的な役割を担うハンドラ2と、このハンドラ2に組込まれる試験装置本体3とから構成されている。

【0018】試験装置本体3は、図6に示すように、上面にテストヘッド4を備えた箱型の装置で、前記ハンドラ2に対して脱着可能に構成されている。試験装置本体3のハンドラ2への装着は、同図に示すように試験装置本体3を専用の台車Caに載せた状態でハンドラ2の所定の挿着位置に挿入し、ハンドラ2の基台2aに形成された開口部からテストヘッド4を後記テスト領域Taに臨ませて固定することにより行われる。なお、試験装置本体3は、対象となる電子部品の種類に応じて複数種類が準備されており、部品の種類に応じてその都度付け替

えられ、テストヘッド4を介して部品の入力端子にテスト電流を供給しつつ部品の出力端子からの出力電流を受けることにより部品の品質を検知判断するようになっている。なお、試験装置本体3をさらにテストヘッド4とその他の部分とに分離し、テストヘッド4のみをハンドラ2に組付け、その他の部分をハンドラ2から離間した位置に配置してテストヘッド4に対して電気ケーブルで電氣的に接続するようにしてもよい。

【0019】ハンドラ2は、図1及び図2に示すように、10 上部が側方に迫出した略箱型の装置で、トレイに収納された部品を取出して前記テストヘッド4に搬送し、さらに試験後の部品をその試験結果に応じて仕分けするように構成されている。以下、その構成について具体的に説明する。

【0020】ハンドラ2は、大きく分けて、トレイが収納されるトレイ収納領域Saと、テストヘッド4等が配置されるテスト領域Taの二つの領域に分けられている。

【0021】トレイ収納領域Saには、X軸方向（図2の左右方向）に複数のトレイ収納部が並設されており、当実施形態においては、図2の左側から順に第1～第4の4つのトレイ収納部11～14が並設されている。そして、第1トレイ収納部11に試験前の部品を載せたトレイTrが、第2トレイ収納部12に空のトレイTrが、第3トレイ収納部13に試験後の部品のうち合格品を載せたトレイTrが、第4トレイ収納部14に試験後の部品のうち不合格品を載せたトレイTrが夫々収納されている。なお、各トレイTrは何れも共通の構造を有しており、図示を省略するが、例えばその表面には格子状に区画形成された複数の部品収納部が設けられ、ICチップ等の部品が各部品収納部に収納されるように構成されている。

【0022】各トレイ収納部11～14は、夫々複数のトレイTrを積み重ねた状態で収納できるように構成されており、最上位のトレイTrのみを基台2a上に配置し、それ以外のトレイTrを基台下のスペースに収納するように構成されている。

【0023】具体的には、図3及び図4に示すように、各トレイ収納部11～14には、テーブル15が設けられ、このテーブル15が上下方向（Z軸方向）のレール16に移動可能に装着されている。また、サーボモータ18により作動するレール16と平行なボールねじ軸17が設けられ、このボールねじ軸17がテーブル15のナット部分15aに螺合装着されている。そして、テーブル15上に複数のトレイTrが積み重ねられた状態で設置され、最上位のトレイTrが基台2aに形成された各開口部11a～14aを介して基台上に配置されている。すなわち、サーボモータ18によるボールねじ17の回転駆動に伴いテーブル15が昇降し、これによりトレイTrの数に拘わらず積み重ねられたトレイTrのう

ち最上位のものを各開口部11a〜14aを介して基台上に配置するように構成されている。

【0024】なお、ハンドラ2の側壁には、図1に示すように各トレイ収納部11〜14に対応して扉19が設けられており、これらの扉19を開くことにより各トレイ収納部11〜14に対してトレイT<sub>r</sub>を出し入れできるように構成されている。

【0025】トレイ収納領域S<sub>a</sub>には、さらにトレイ移送装置20、部品取出装置21A及び部品収納装置21Bが設けられている。

【0026】トレイ移送装置20は、第2トレイ収納部12とその他のトレイ収納部11、13、14との間でトレイT<sub>r</sub>を搬送する装置で、図2〜図4に示すように、X軸方向に延びるレール部材25と、これに沿って移動するヘッド26とを有している。ヘッド26には、トレイ吸着用のバキュームパッド27が搭載されており、このパッド27によりトレイT<sub>r</sub>を吸着した状態でヘッド26がレール部材25に沿って移動することによりトレイT<sub>r</sub>を移送するように構成されている。そして、後述する部品取出装置21Aによる部品の取出しに伴い空になったトレイT<sub>r</sub>を第1トレイ収納部11から第2トレイ収納部12に移送するとともに、第2トレイ収納部12に収納されている空のトレイT<sub>r</sub>を第3又は第4のトレイ収納部13、14に移送するように構成されている。

【0027】部品取出装置21Aは、第1トレイ収納部11のトレイT<sub>r</sub>から部品を取出して後記部品供給装置41Aのテーブル61上に移載する装置で、Y軸方向に延びるレール部材30と、これに沿って移動する支持部材31と、この支持部材31に沿ってX軸方向に移動するヘッド32とを有している。

【0028】ヘッド32には、部品吸着用のノズル部材（図示せず）が昇降可能に搭載されており、支持部材31及びヘッド32の移動に伴い第1トレイ収納部11にセットされたトレイT<sub>r</sub>の所望の部品収納位置にノズル部材を配置した状態で、該ノズル部材の昇降動作に伴って部品を吸着して取出すように構成されている。

【0029】部品収納装置21Bは、後記部品排出装置41Bのテーブル63上に載置されている試験後の部品を第3トレイ収納部13又は第4トレイ収納部14に移載する装置である。構成は、部品取出装置21Aと共通しており、Y軸方向に延びるレール部材36と、これに沿って移動する支持部材37と、この支持部材37に沿ってX軸方向に移動するヘッド38とを有しており、ヘッド38には部品吸着用のノズル部材（図示せず）が昇降及び回転（Z軸回りの回転）可能に搭載されている。

【0030】一方、テスト領域T<sub>a</sub>には、試験装置本体3の前記テストヘッド4、部品供給装置41A、部品排出装置41B及び一対のインデクサ40A、40B（必要に応じて第1インデクサ40A、第2インデクサ40

Bという）が配設されている。

【0031】テストヘッド4は、上述の通り基台2aに形成された開口部からテスト領域T<sub>a</sub>の略中央部分に露出した状態で配設されている。テストヘッド4の表面には、部品であるICチップ等の各リードに対応した接触部（図示せず）が設けられており、各リードが対応する接触部と接触するように部品をテストヘッド4上に位置決めした状態でセットすることにより、該部品に対して導通試験、あるいは入力電圧に対する出力特性試験等の電気的試験を施すように構成されている。

【0032】部品供給装置41Aは、トレイ収納領域S<sub>a</sub>からテスト領域T<sub>a</sub>に部品を供給する装置で、Y軸方向に延びるレール部材60と、これに沿って移動するテーブル61とを有しており、第1トレイ収納部11近傍の部品受け取り位置P1（図2に実線で示す位置）において部品取出装置21Aによりテーブル61上に移載される部品を、該テーブル61の移動に伴いテストヘッド4側方の部品受け渡し位置P2（図2に二点鎖線で示す位置；供給部）まで搬送するように構成されている。

【0033】なお、テーブル61による部品受け取り位置P1は、図2に示すように第1トレイ収納部11の横近傍に設定されており、これにより第1トレイ収納部11のトレイT<sub>r</sub>からテーブル61への部品の移載が速やかに行われ得るように構成されている。また、テーブル61は、例えば移載された部品をその表面に吸着した状態で搬送するように構成されており、これにより移送中の部品の脱落等が防止され得ようになっている。

【0034】部品排出装置41Bは、試験後の部品をテスト領域T<sub>a</sub>からトレイ収納領域S<sub>a</sub>に排出する装置である。構成は、部品供給装置41Aと基本的に共通しており、Y軸方向に延びるレール部材62と、これに沿って移動するテーブル63とを有しており、テストヘッド4を挟んで前記部品供給装置41Aの部品受け渡し位置P2の反対側に配置設定された部品受け取り位置P3（図2に二点鎖線で示す位置；排出部）と第4トレイ収納部14近傍の部品受け渡し位置P4（図2に実線で示す位置）との間を往復移動するように構成されている。

なお、部品排出装置41Bのテーブル63も、前記テーブル61同様に、部品を吸着した状態で搬送するように構成されている。

【0035】なお、前記部品供給装置41Aの部品受け渡し位置P2及び部品排出装置41Bの部品受け取り位置P3は、テスト領域T<sub>a</sub>において共にテストヘッド4の中心を通過してX軸と平行な共通の軸線上（以下、主経路という）に設定されている。

【0036】インデクサ40A、40Bは、部品供給装置41Aによってテスト領域T<sub>a</sub>に供給される部品をテストヘッド4に搬送し、試験中を通じて部品を位置決めするとともに、試験後の部品をそのまま部品排出装置41Bに受け渡す装置である。

【0037】各インデкса40A、40Bは、図2及び図5に示すように、Y軸方向に延びる共通のレール部材46に沿って夫々移動する支持部材47、51と、支持部材47、51に沿って夫々X軸方向に移動するヘッド48、52（搬送手段）とを有している。

【0038】ヘッド48、52には、夫々部品吸着用のノズル部材49が昇降及び回転（Z軸回りの回転）可能に搭載されており、これによって部品受け渡し位置P2にセットされたテーブル61上の部品をノズル部材49により吸着した状態で保持し、ヘッド48の移動に伴い該部品をテーブル61（部品供給装置41A）→テストヘッド4→テーブル63（部品排出装置41B）へと搬送するように構成されている。

【0039】各インデкса40A、40Bのヘッド48、52は、支持部材47、51の相対向する面側に配置されており、前記主経路上に同時に配置され得るように構成されている。また、トレイ収納領域Saから遠方に位置する第1インデкса40Aのヘッド48には、CCDエリアセンサからなるテストヘッド認識カメラ50（ヘッド用撮像手段）が搭載されており、このテストヘッド認識カメラ50によりテストヘッド4上に付される所定の基準マークを撮像するように構成されている。

【0040】テスト領域Taには、さらに部品供給装置41Aによる部品受け渡し位置P2に、CCDエリアセンサからなる第1部品認識カメラ65（部品用撮像手段）が搭載されており、インデкса40A、40Bの各ヘッド48、52によって吸着された部品をその下側から撮像するようになっている。

【0041】また、部品排出装置41Bによる部品受け渡し位置P4の近傍にも、同じくCCDエリアセンサからなる第2の部品認識カメラ66が搭載されており、部品収納装置21Bのヘッド38によって吸着された部品をその下側から撮像するようになっている。

【0042】なお、ハンドラ2の上部には、図1に示すように防塵用のカバー2bが装着されており、テスト領域Ta及びトレイ収納領域Saを含む基台2a上の空間がこのカバー2aによって覆われている。

【0043】図7は、試験装置1の制御系をブロック図で示している。この図に示すように、試験装置1は、論理演算を実行する周知のCPU70aと、そのCPU70aを制御する種々のプログラムなどを予め記憶するROM70bと、装置動作中に種々のデータを一時的に記憶するRAM70cとを備えた制御部70（制御手段）を備えている。

【0044】この制御部70には、I/O部（図示せず）を介して試験装置本体3が電気的に接続されるとともに、前記トレイ移送装置20、部品取出装置21A、部品収納装置21B、第1インデкса40A、第2インデкса40B、部品供給装置41Aおよび部品排出装置41Bの各コントローラ71A、71B、72A、72

B、73A、73B、74が電気的に接続されている。さらに、テストヘッド認識カメラ50、部品認識カメラ65、66の各撮像素子からの画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部75、各種情報を制御部70に入出力する操作部76及びCRT77等がこの制御部70に電気的に接続されている。

【0045】そして、前記ROM70bに記憶されたプログラムに従ってトレイ移送装置20等の各装置が以下に説明するように各コントローラ71A等を介して制御部70により統括的に制御されるようになっている。

【0046】次に、上記制御部70の制御に基づく試験装置1の動作について、図9を参照しながら、図8のタイミングチャートに基づいて説明することにする。

【0047】なお、このタイミングチャートは試験動作中の特定の時点（10時点）からの動作を示しており、該10時点における各装置21A、21B、40A、40B、41A及び41Bの状態は以下の通りである（図9（a）は、この時点のテスト領域Taの各装置の状態を模式的に示している）。

【0048】・ 部品取出装置21A ：第1トレイ収納部11に載置されたトレイTrの上方であって、次に取出すべき部品に対応する位置にヘッド32が待機した状態にある。

【0049】・ 部品供給装置41A ：次の部品を受け取るべくテーブル61が部品受け取り位置P1に待機した状態にある。

【0050】・ 第1インデкса40A ：試験後の部品を部品受け取り位置P3において部品排出装置41B（テーブル63）に移載中である。

【0051】・ 部品収納装置21B ：第3トレイ収納部13又は第4トレイ収納部14のトレイTrに対して試験後の部品を収納した直後の状態にある。

【0052】・ 部品排出装置41B ：部品受け取り位置P3にテーブル63を位置決めした状態にある。

【0053】・ 第2インデкса40B ：ヘッド52がテストヘッド4上にあり、吸着した部品をテストヘッド4に位置決めして当該部品の試験を開始した状態にある。

【0054】このような状態下において、まず、部品収納装置21Bのヘッド38が部品排出装置41Bの部品受け渡し位置P4に移動するとともに（11時点）、該部品収納装置21Bに試験後の部品を受け渡すべく部品排出装置41Bのテーブル63が部品受け取り位置P3から部品受け渡し位置P4に移動する（12時点）。

【0055】その一方で、第1インデкса40Aのヘッド48が次の部品を吸着すべく前記部品受け取り位置P3から部品供給装置41Aによる部品受け渡し位置P2に移動する（図9（b））。この際、ヘッド48は、図9（b）の矢印に示すように、主経路に沿って真っ直ぐに移動し、テストヘッド4の直前でY軸方向に移動して

テストヘッド4を越える位置までX軸と平行に移動した後、再び主経路上に戻り部品受け渡し位置P2に移動する。このようにヘッド48がテストヘッド4を迂回しながら主経路に沿って移動することにより、ヘッド48がテストヘッド4に位置決めされている第2インデクサ40Bのヘッド52と干渉することのない範囲で最短距離を通過して部品受け渡し位置P2に移動することとなる。

【0056】部品受け渡し位置P2にヘッド48が到達すると、後述するように事前に部品受け渡し位置P2に配置されるテーブル61上からヘッド48のノズル部材により部品が吸着され(17時点)。さらに第1部品認識カメラ65による該部品の撮像に基づき部品の吸着状態が調べられる(19時点)。この際、図9(c)に示すように、部品の吸着後、テーブル61が直ちに部品受け取り位置P1に移動することにより(19時点)、第1部品認識カメラ65による部品の撮像が可能となる。

【0057】そして、テストヘッド4による先の部品の試験が終了すると、図9(d)に示すように、第2インデクサ40Bのヘッド52が部品排出装置41Bによる部品受け取り位置P3に移動するとともに、これと同じタイミングで第1インデクサ40Aのヘッド48がテストヘッド4に移動し(110時点)、該ヘッド48に保持された次の部品がノズル部材の下降に伴いテストヘッド4に押し付けられた状態で位置決めされる(113時点)。

【0058】この際、第1部品認識カメラ65の撮像による部品の認識結果に基づいてヘッド48の位置及びノズル部材の回転角が制御されることによりテストヘッド4に対して部品が正確に位置決めされることとなる。具体的には、制御部70において、第1部品認識カメラ65により撮像された部品の画像に基づいてノズル中心に対する部品中心のX軸、Y軸及びθ(2軸回り)の各方向のずれ量が求められ、このずれ量に基づいてヘッド48等の移動目標位置データが補正され、この補正後のデータに基づいてヘッド48等が駆動制御される。この際、後述するようなテストヘッド4の組付け誤差が求められている場合には、この組付け誤差をさらに加味してヘッド48等の移動目標位置データが補正される。つまり、この実施形態では、制御部70、コントローラ72A(コントローラ72B)等により本発明の制御手段が構成されている。

【0059】なお、先に試験が終了した部品は、第1インデクサ40Aのヘッド48に保持された部品がテストヘッド4に位置決めされるのと同じタイミング(113時点)で第2インデクサ40Bから部品排出装置41Bのテーブル63上に移載される。

【0060】一方、部品取出装置21A、部品収納装置21B、部品供給装置41A及び部品排出装置41Bは、第1インデクサ40A及び第2インデクサ40Bに

対する部品の受け渡しが連続的に行われるように以下のように動作制御される。

【0061】すなわち、部品受け渡し位置P2に第1インデクサ40Aのヘッド48が到達すると同時(17時点)に該ヘッド48により部品を吸着させるべく、15時点で部品供給装置41Aのテーブル61が部品受け取り位置P1から部品受け渡し位置P2に移動する。そして、ヘッド48による部品吸着後は、該部品の第1部品認識カメラ65による撮像を可能にするためテーブル61が直ちに部品受け取り位置P1にリセットされる(19時点)。

【0062】また、このように部品受け取り位置P1にリセットされるテーブル61にさらに次ぎの部品を移載すべく、16時点で、部品取出装置21Aのヘッド32により第1トレイ収納部11のトレイTrから部品が吸着された後、部品受け取り位置P1にヘッド32が移動する(18時点)。そして、部品受け取り位置P1にテーブル61がリセットされると同時にヘッド32からテーブル61上に部品が移載される(19時点)。

【0063】一方、部品収納装置21Bのヘッド38、及び部品排出装置41Bのテーブル63が部品受け渡し位置P4に到達すると(13時点)、テーブル63上に保持されている試験後の部品が部品収納装置21Bのヘッド38により吸着され、さらに該ヘッド38の移動に伴い該部品が第2部品認識カメラ66上に配置される(14時点)。

これにより第2部品認識カメラ66の撮像に基づき部品の吸着状態が調べられる。また、その一方で、部品排出装置41Bのテーブル63が次の部品を受け取るべく部品受け取り位置P3に移動する(17時点)。

【0064】そして、当該部品の試験結果に応じて部品収納装置21Bのヘッド38が第3トレイ収納部13又は第4トレイ収納部14上に配置され(19時点)、ノズルの下降に伴いヘッド38の部品がトレイTr内に収納される(112)。この際、第2部品認識カメラ66の撮像による部品の認識結果に基づいてヘッド38の位置及びノズル部材の回転角が制御(補正)されることによりトレイTrの部品収納部内に部品が正確に収納されることとなる。

【0065】その後、次の部品を吸着すべくヘッド38が部品排出装置41Bの部品受け渡し位置P4に配置される(114時点)。

【0066】このようにして以後同様に、第1インデクサ40A(又は第2インデクサ40B)によりテストヘッド4に部品を位置決めして試験を行う一方で、これと並行して他方の第2インデクサ40B(又は第1インデクサ40A)により試験後の部品の部品排出装置41Bへの受け渡し、及び部品供給装置41Aからの次回部品の受け取りを行うとともに、このような第2インデクサ40B(又は第1インデクサ40A)に対する部品の受

け渡し等が連続的に行われるように部品取出装置21A、部品収納装置21B、部品供給装置41A及び部品排出装置41B等が制御されることとなる。

【0067】上記のような試験装置1の動作において、トレイ移送装置20は、通常第2トレイ収納部12に待機しており、部品取出装置21Aによる部品の取出しに伴い第1トレイ収納部11のトレイT<sub>1</sub>（最上位のトレイ）が空になると、ヘッド26を移動させて該空トレイT<sub>1</sub>をバキュームパッド27により吸着した状態で第1トレイ収納部11から第2トレイ収納部12に移載するように制御される。これにより第1トレイ収納部11に収納された次ぎのトレイT<sub>2</sub>からの部品の取出しが可能となる。また、第3トレイ収納部13又は第4トレイ収納部14において、トレイT<sub>1</sub>（最上位のトレイ）に部品が満載状態となると、第2トレイ収納部12に収納されている空トレイT<sub>2</sub>をヘッド26により吸着して第3トレイ収納部13又は第4トレイ収納部14に移載するように制御される。これにより第3トレイ収納部13等において試験終了後の次ぎの部品をトレイT<sub>2</sub>に収納することができるようになっていく。

【0068】なお、この試験装置1では、上述したように部品の種類に応じて試験装置本体3が交換されるが、このようにハンドラ2に対して試験装置本体3が交換されたときには、部品の試験に先立って、テストヘッド4を認識する所定の認識動作が行われる。具体的には、ヘッド48がテストヘッド4上の所定の基準位置に配置され、テストヘッド4上に記される基準マークがテストヘッド認識カメラ50により撮像される。そして、制御部70において、このマークの画像に基づいてハンドラ2に対するテストヘッド4の組付け誤差が求められ、この組付け誤差が制御部70内のメモリに記憶される。つまり、画像認識において、基準マークが予め設定された位置、例えば画像中心位置からずれている場合には、このずれがテストヘッド4の組付け誤差として記憶される。

【0069】そして、当該試験装置本体3を用いた試験動作中は、上述したようにテストヘッド4への部品の位置決めの際に、この組付け誤差を是正してヘッド48、52の移動目標位置データが補正されることとなる。なお、このような認識動作は、試験装置本体3が交換される度に行われ、その都度、制御部70内に記憶されている試験装置本体3の組付け誤差を示すデータが更新されるようになっていく。

【0070】以上のような本発明に係る試験装置1によると、テストヘッド4への部品の位置決めに先立ち、部品の画像認識に基づいてインデкса40A、40Bによる部品の現実の吸着状態（保持状態）を調べ、この吸着状態に応じてヘッド48等の移動目標位置データを補正する、つまりテストヘッド4に対して部品が適正に位置決めされ得るようにヘッド48等を制御するようにしているので、部品に吸着ずれが生じている場合でもテスト

ヘッドに対して精度よく部品を位置決めすることができると。

【0071】特に、上記試験装置1では、部品の種類に応じて試験装置本体3を交換するが、このような試験装置本体3の交換が行われた際には、試験に先立ってテストヘッド4の認識動作を行うことによりテストヘッド4の組付け誤差を求め、試験時には、この組付け誤差をさらに加味してヘッド48等の移動目標位置データを補正するようにしているため、試験装置本体3の交換時に取付け誤差が生じているような場合でも、テストヘッドに対して部品を正確に位置決めすることができる。

【0072】従って、試験装置1によれば、部品のリード等をテストヘッド4の対応する接触部により確実に接触させた状態で試験を行うことができるという効果がある。

【0073】ところで、以上説明した試験装置1は、本発明に係る部品試験装置の一の実施形態であって、その具体的な構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0074】例えば、実施形態は、部品供給装置41Aの部品受け渡し位置P2に第1部品認識カメラ65を配置しているが、第1部品認識カメラ65の配置はこれに限られるものではなく、テスト領域T<sub>a</sub>の具体的なレイアウト構成等に応じて適宜設定すればよい。但し、部品の認識を効率良く行う上では、部品供給装置41Aの部品受け渡し位置P2からテストヘッド4までの部品の搬送経路上（主経路上）に配設するのが望ましい。

【0075】また、実施形態では、第1部品認識カメラ65としてCCDエリアセンサを用いているが、例えばCCDリニアセンサを用いてもよい。この構成によれば部品受け渡し位置P2からテストヘッド4へ部品を移動（搬送）させながら部品を認識することが可能となるため、より効率良く部品を認識することができる。なお、第2部品認識カメラ66についても、同様にCCDリニアセンサを用いるようにしてもよい。

【0076】また、実施形態では、テストヘッド認識カメラ50は必ずしも第1インデкса40Aに搭載する必要はなく、テスト領域T<sub>a</sub>に固定的に設けるようにしてもよい。但し、第1インデкса40Aにテストヘッド認識カメラ50を搭載すれば、テストヘッド認識カメラ50と第1インデкса40Aとが干渉する虞れがなくなり、合理的なレイアウト構成が達成されるという利点がある。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、供給部において供給される部品を搬送手段により保持してテストヘッドに搬送するに際し、搬送手段による部品を撮像してその保持状態を画像認識し、この保持状態に基づいて搬送手段を制御するようにしたので、部品がずれた状態で保持されている場合でも、このずれを是正することで

き、テストヘッドに対して部品を精度良く位置決めすることができる。従って、部品のリード等をテストヘッドの対応する接触部により確実に接触させた状態で試験を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る部品試験装置を示す斜視図略図である。

【図2】部品試験装置を示す平面図である。

【図3】トレイ収納領域のトレイ収納部の構成を示す断面図である。

【図4】トレイ収納部の構成を示す図3のA-A断面図である。

【図5】第1インデクサの構成を示す図2のB-B断面図である。

【図6】部品試験装置と試験装置本体を支持した台車を示す斜視図である。

【図7】部品試験装置の制御系を示すブロック図である。

【図8】図7に示す制御系の制御に基づく部品試験装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図9】テスト領域における各装置の動作を示す模式図\*

\* (平面図) である。

【符号の説明】

1 部品試験装置

2 ハンドラ

3 試験装置本体

4 テストヘッド

20 トレイ移送装置

21A 部品取出装置

21B 部品収納装置

10 40A 第1インデクサ

40B 第2インデクサ

48、52 ヘッド（搬送手段）

41A 部品供給装置

41B 部品排出装置

50 テストヘッド認識カメラ（ヘッド用撮像手段）

65 第1部品認識カメラ（部品用撮像手段）

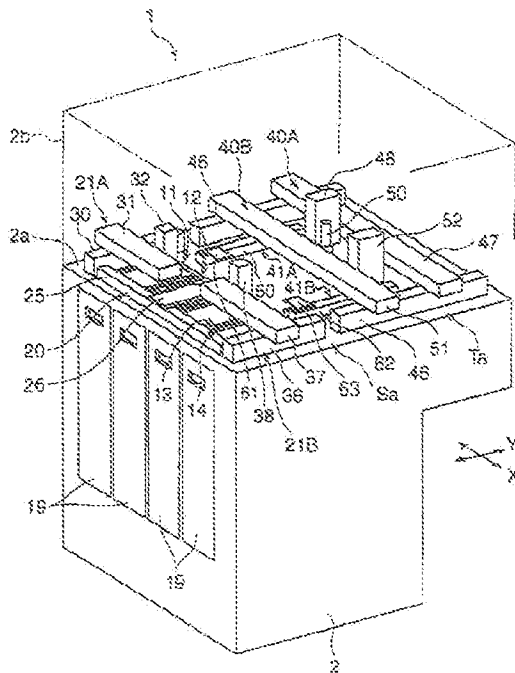
66 第2部品認識カメラ

70 制御部

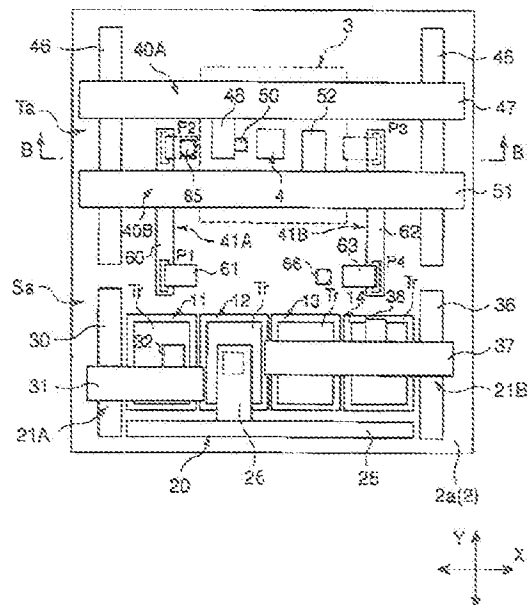
Sa トレイ収納領域

20 Ta テスト領域

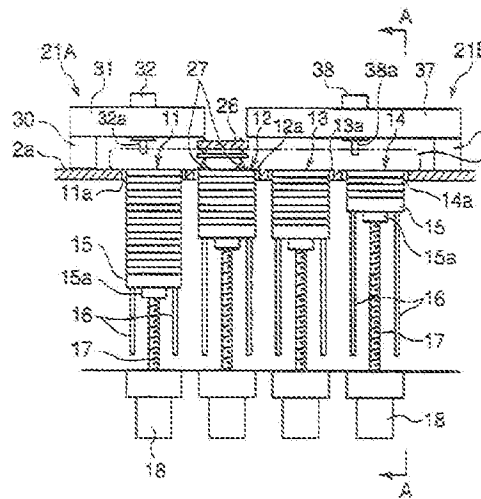
【図1】



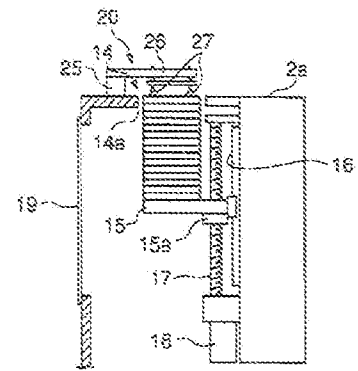
【図2】



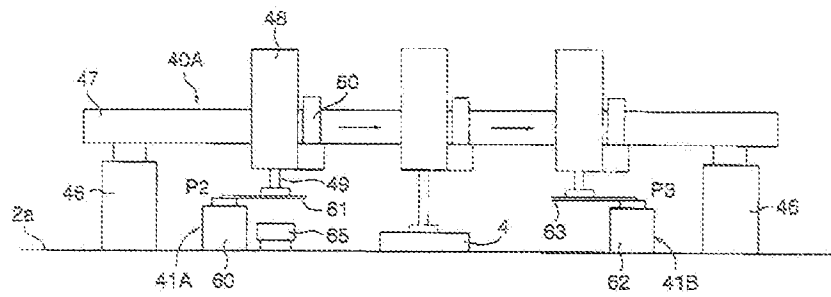
【図3】



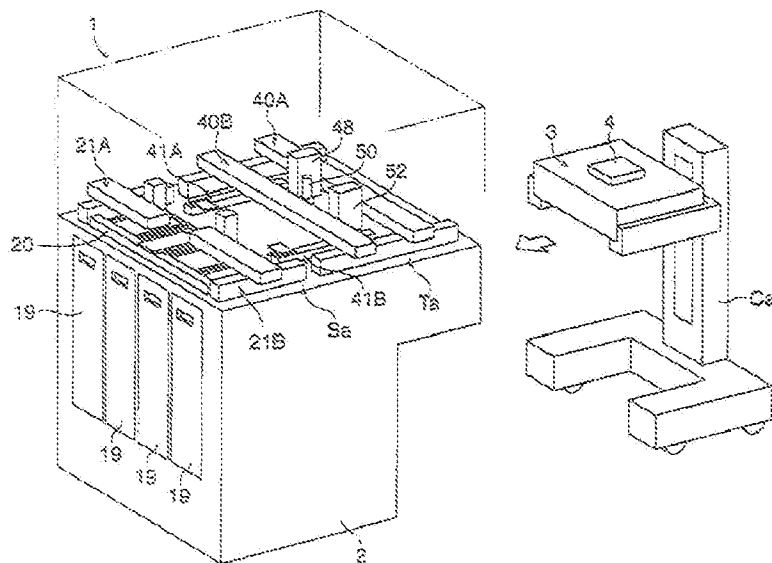
【図4】



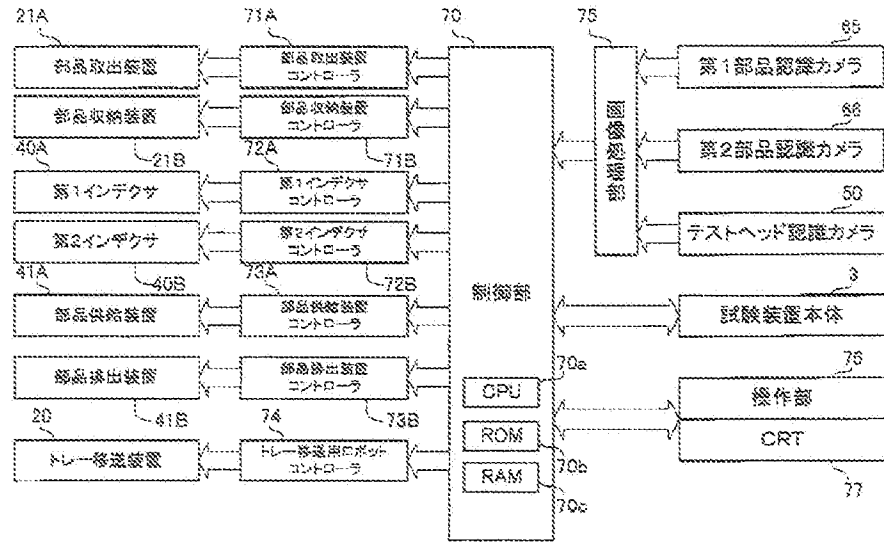
【図5】



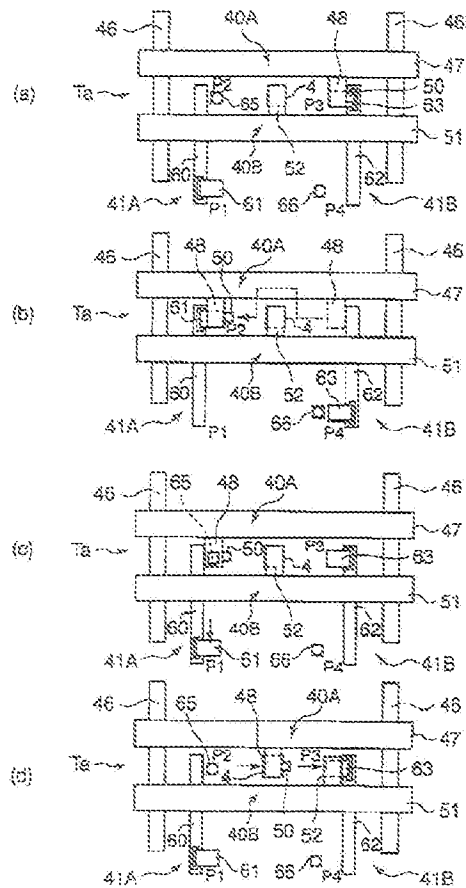
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

